

⑤1

Int. Cl.:

B 04 b, 1/20

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

⑤2

Deutsche Kl.: 82 b, 6/04

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

# Offenlegungsschrift 2 131 427

Aktenzeichen: P 21 31 427.2

Anmeldetag: 24. Juni 1971

Offenlegungstag: 30. Dezember 1971

Ausstellungspriorität: —

③0

Unionspriorität

③2

Datum: 24. Juni 1970

③3

Land: Japan

③1

Aktenzeichen: 62861-70 Gbm

⑤4

Bezeichnung: Zentrifugalscheider

⑥1

Zusatz zu: —

⑥2

Ausscheidung aus: —

⑦1

Anmelder: Nishihara Environmental Sanitation Research Corp. Ltd., Tokio

Vertreter gem. § 16 PatG:

Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dr.-Ing.;  
Stockmair, W., Ae. E., Dr.-Ing.; Fischer, W., Dipl.-Chem. Dr.;  
Patentanwälte, 8000 München

⑦2

Als Erfinder benannt: Hayakawa, Noboru, Tokio

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —  
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 2 131 427

BEST AVAILABLE COPY

© 12. 71 109 853/1355

6/70

DIPL.-ING. A. GRÜNECKE  
DR. ING. H. KINKELDEY  
DR.-ING. W. STOCKMAIR, Ae. E. (CALIF. INST. OF TECH.)  
PATENTANWÄLTE

MÜNCHEN 22  
Maximiliansstr. 43  
Telefon 297100 29744  
Telegramme Monopol München  
Telex 05-28300

2131427

PH 4066 - 37/Fo

24. Juni 1971

NISHIHARA ENVIRONMENTAL SANITATION RESEARCH  
CORPORATION LIMITED

No. 6-18, 3-chome, Shibaura, Minato-ku, Tokyo,  
Japan

Zentrifugalscheider

Die Erfindung betrifft einen Zentrifugalscheider mit kontinuierlichem Austrag, insbesondere zum Trennen von Wasser und Feststoffen bei der Abwasserklärung durch Anwendung der Zentrifugalkraft.

Neben derartigen Vorrichtungen finden zum Wasserentziehen Vakuumfilter, Druckfilter, allgemeine Zentrifugen und dergleichen Anwendung. Dabei werden jedoch Zentrifugalscheider mit kontinuierlichem Austrag vor allem wegen ihrer gegenüber anderen Vorrichtungen höheren Austragsleistung und geringeren Betriebskosten bevorzugt.

109853/1355

Bankkonten: H. Aufhäuser, München 173533 · Deutsche Bank, München 16/25078 · Postcheckkonto München 46212

2131427

Zentrifugalscheider der genannten Art weisen eine Außentrommel mit einem waagerechten und einem konischen Teil sowie eine Innentrommel mit an der Außenseite angebrachter und bis dicht an die Innenfläche der Außentrommel sich erstreckender Schraube bzw. Schnecke auf, wobei Außen- und Innentrommel eine Drehbewegung in derselben Richtung bei in vorbestimmtem Maße unterschiedlichen hohen Geschwindigkeiten ausführen. Dabei wird Schlamm aus dem Innenraum der Innentrommel über an der Innentrommel radial angeordnete Schlamm-Durchtrittsöffnungen in eine von der Außen- und Innentrommel begrenzte Ringkammer eingeleitet und unter der Einwirkung der Zentrifugalkraft so getrennt, daß entlang der Innenfläche der Außentrommel sich eine Feststoff- und eine Flüssigkeitsschicht bildet. Die getrennte Flüssigkeit wird über eine in einer Abschlußplatte der Außentrommel geformte kreisrunde Axialöffnung nach außen befördert, während die Feststoffschicht von der umlaufenden Schnecke an der Innentrommel vom waagerechten Teil der Außentrommel abgeschabt und von dort zum konischen Teil der Außentrommel und unter weiterem Wasserentzug weiter entlang der Innenfläche des konischen Trommelteils bewegt und schließlich über an einem Ende des konischen Trommelteils vorgesehene radiale Feststoff-Austrittsöffnungen ebenfalls nach außen befördert.

Es ist ein weiteres Merkmal derartiger Zentrifugalscheider, daß die getrennte Flüssigkeit an den kreisrunden Öffnungen der Abschlußplatte mit einer geringen Strömungsbreite überfließt und unmittelbar austritt, so daß die Stärke der getrennten Flüssigkeitsschicht in der Trommel entsprechend anwächst. Tritt nun die stärkere Schicht der getrennten Flüssigkeit durch Überfließen an den kreisrunden Öffnungen aus, wird die Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit im Bereich dieser Öffnungen extrem hoch, so daß die so entstandene Strömung die an der Innenfläche der Außentrommel

109863/1355

BAD ORIGINAL

angelagerten Feststoffe mitreißt. Es kommt also gelegentlich vor, daß an den Öffnungen zusammen mit der getrennten Flüssigkeit auch Feststoffe ausgetragen werden, weil nämlich mit dem Ansteigen der Strömungsgeschwindigkeit an jeder der kreisrunden bzw. Rundöffnungen in der getrennten bzw. abgeschiedenen Flüssigkeitsschicht Turbulenzströme entstehen, welche das Trennen des Schlammes in Flüssigkeit und Feststoffe stören und dadurch die Mitnahme von Feststoffen durch die austretende Flüssigkeit verursachen. Um die Stärke der ausgeschiedenen Flüssigkeitsschicht in der Trommel und damit die Strömungsgeschwindigkeit der überfließenden Flüssigkeit zu verringern, genügt es, die Schlammzufuhr in die zwischen der Außen- und der Innentrommel gelegene Ringkammer zu drosseln. Dies hat jedoch eine wesentliche Verringerung der Trennleistung des Scheiders zur Folge.

Es ist ein wichtiges Ziel der Erfindung, die Nachteile der herkömmlichen Ausführungsformen mit einfachen Mitteln zu vermeiden und in einem Zentrifugalscheider mit kontinuierlichem Austrag den in der austretenden abgeschiedenen Flüssigkeit mitgeführten Feststoffanteil auf ein Geringstmaß zu beschränken, wobei eine drastische Erhöhung der Trennleistung des Scheiders erzielbar sein soll.

Die Erfindung sieht einen Zentrifugalscheider mit kontinuierlichem Austrag mit einer Innen- und einer Außentrommel vor, welche zueinander konzentrisch so angeordnet sind, daß sie zwischen sich eine Ringkammer bilden, und welche im selben Drehsinn mit hoher Drehzahl bei vorbestimmtem Geschwindigkeits-Unterschied umlaufen, wobei die Außentrommel einen waagerechten, zur Drehachse parallelen und einen konischen, zur Drehachse geneigten Teil, die Innentrommel eine an der Außenseite angeordnete und bis nahe an die Innenfläche der

109853/1355

BAD ORIGINAL

JANUARY 1

Außentrommel reichende Schraube bzw. Schnecke sowie radial angeordnete Schlamm-Durchtrittsöffnungen zum Zuführen des in die Innentrommel geförderten Schlammes in die Ringkammer unter Ausnutzung der Zentrifugalkraft aufweist und wobei die Außentrommel an einem Ende des waagerechten Trommelteils eine diesen abschließende Abschlußplatte besitzt, in welcher zum Austragen der an der Innenfläche der Außentrommel unter der Einwirkung der Zentrifugalkraft sich bildenden Schicht abgeschiedener Flüssigkeit eine Anzahl axial angeordneter Flüssigkeits-Austrittsöffnungen vorgesehen sind, während zum Austrag der aus dem Schlamm abgeschiedenen Feststoffe mittels der Schnecke an einem Ende des konischen Trommelteils radial angeordnete Feststoff-Austrittsöffnungen ausgebildet sind, und mit einer ringförmigen Überlauf-Stirnplatte, die im Innern entlang der Innenfläche der Außentrommel in einem kleinen Abstand von der Abschlußplatte angeordnet ist.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Darin zeigt:

Fig. 1 eine seitliche Schnittansicht einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zentrifugalscheiders mit kontinuierlichem Austrag,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Außentrommel des Zentrifugalscheiders gemäß Fig. 1 und

Fig. 3 einen Schnitt entsprechend der Linie III-III in Fig. 2.

109853/1355

BAD ORIGINAL

Entsprechend Fig. 1 weist ein erfindungsgemäßer Zentrifugalscheider mit kontinuierlichem Austrag eine waagrecht angeordnete äußere Drehtrommel 1 und eine innere Drehtrommel 2 auf, welche unter Beibehaltung eines vorbestimmten Zwischenraumes konzentrisch zueinander ineinandergefügt sind. Die äußere Drehtrommel bzw. Außentrommel 1 liegt an beiden Enden an hohlen Tragwellen 3a und 3b auf, welche ihrerseits mittels Drehzapfen in Lagern 4 und 5 aufgenommen sind. Die innere Trommel bzw. Innentrommel 2 ruht ebenfalls an beiden Enden an Tragwellen 6a und 6b auf, welche sich durch die hohlen Tragwellen 3a bzw. 3b hindurcherstrecken. An einem Ende der hohlen Tragwelle 3a ist drehfest eine Antriebsriemenscheibe 7 befestigt, welche die Antriebskraft eines Antriebes auf die Außentrommel 1 überträgt, die daher mit hoher Drehzahl antreibbar ist. Die Tragwelle 6b der Innentrommel 2 und die Tragwelle 3b der Außentrommel sind über Differentialräder 8 betriebsmäßig miteinander verbindbar. Diese Differentialräder stellen jedoch kein wesentliches Teil der Erfindung dar und sind daher nur entsprechend ihrem äußeren Erscheinungsbild gezeichnet. Die Innentrommel 2 ist mit hoher Geschwindigkeit und in derselben Richtung wie die Außentrommel 1 drehbar, jedoch bewirken die Differentialräder 8 einen vorbestimmten Unterschied zwischen den Drehgeschwindigkeiten der beiden Trommeln. Die Tragwelle 6a der Innentrommel 2 ist hohl ausgeführt und umschließt eine Schlammleitung 9, über welche der Schlamm aus einem nicht gezeichneten Bereich in die Innentrommel 2 und von dort über an der Innentrommel 2 vorgesehene Schlamm-Durchtrittsöffnungen 16 in eine von der Außentrommel 1 und der Innentrommel 2 begrenzte Ringkammer 15 einfließt. Die Schlammleitung 9 ist in einer Halterung 10 aufgenommen.

Die Außentrommel 1 weist einen zur Drehachse parallelen waagerechten Trommelteil 1a und einen zur Drehachse geneigten konischen Trommelteil 1b auf. Ein Ende des waagerechten Trom-

109853/1355

BAD ORIGINAL

melteils 1a ist mittels einer Abschlußplatte 1c abgeschlossen, welche an ihrem Umfang, in einem der Innenfläche dieses Trommelteils benachbarten Bereich, eine Anzahl in einem Abstand voneinander angeordnete kreisrunde Flüssigkeits-Austrittsöffnungen 11 aufweist. Im waagerechten Trommelteil 1a ist in einem Abstand von der Abschlußplatte 1c eine Überlauf-Stirnplatte 12 vorgesehen, welche mit der Abschlußplatte somit einen mit den Austrittsöffnungen 11 in Verbindung stehenden Zwischenraum 12c begrenzt. Der konische Trommelteil 1b schließt sich an ein Ende des waagerechten Trommelteils an und besitzt eine Anzahl radial angeordneter Feststoff-Austrittsöffnungen 13.

Eine an der Außenseite der Innentrommel 2 axial gerichtete Schraube bzw. Schnecke 14 ist mit der Trommel 2 aus einem Stück gefertigt, wobei die Außerkante des Schraubengewindes in einem Bereich nahe an der Innenfläche der Außentrommel 1 liegt.

Ein die Außentrommel 1 umschließendes Gehäuse 17 weist Trennwände 18 auf, welche ein Zusammenfließen der über die Austrittsöffnungen 11 bzw. 13 an der Außentrommel austretenden Feststoffe und Flüssigkeitsmengen verhindern. An einem unteren Teil weist das Gehäuse 17 weiterhin eine Flüssigkeits-Ablaßöffnung 19 und eine Feststoff-Entleerungsöffnung 20 auf.

Sobald der Innentrommel 2 über die Zuleitung 9 Schlamm zugeführt wird, werden Innentrommel 2 und Außentrommel 1 unter hoher Geschwindigkeit in Drehung versetzt, wodurch der Schlamm unter der Einwirkung der durch die Drehung der Trommel verursachten Zentrifugalkraft in radialer Richtung über die Öffnungen 16 aus der Innentrommel 2 austritt und sich an der Innenfläche der Außentrommel 1 anlagert, wo infolge des Wichteunterschieds eine Trennung und die Bildung einer Feststoff- und einer Flüssigkeitsschicht bewirkt wird. Dabei

109853/1355

BAD ORIGINAL

bilden die eine verhältnismäßig größere Wichte besitzenden Feststoffe eine an der Innenfläche der Trommel liegende Schicht, der die Flüssigkeit mit ihrer verhältnismäßig kleinen Wichte überlagert ist. Die abgeschiedene Flüssigkeit fließt am gesamten Umfangsbereich der Überlauf-Stirnplatte 12 in den Zwischenraum 12c über und strömt an den Austrittsöffnungen 11 aus der Vorrichtung hinaus. Durch die Anordnung der Austrittsöffnungen 11 in einem der Innenfläche der Außentrommel benachbarten Bereich der Abschlußplatte 1c, wird das Volumen der an diesen Austrittsöffnungen ausfließenden Flüssigkeit merklich erhöht. Die am waagerechten Trommelteil 1a angelagerten Feststoffe werden mittels der mit der Innentrommel 2 umlaufenden Schnecke 14 abgeschabt und in Richtung auf den konischen Trommelteil 1b geschoben. Den in Schichtform am waagerechten Trommelteil 1a angelagerten Feststoffen wird während des Abschabens durch die Schnecke 14 und während des Transportes entlang der Innenfläche des konischen Trommelteils 1b Wasser in ausreichendem Maße entzogen, so daß sie genügend trocken durch die Austrittsöffnungen 13 nach außen gelangen.

Erfindungsgemäß ist die ringförmige Überlauf-Stirnplatte 12, wie bereits beschrieben, in einem der Abschlußplatte 1c der Außentrommel 1 benachbarten Bereich angeordnet. Dadurch kann die abgeschiedene Flüssigkeit an der Überlauf-Stirnplatte in deren gesamtem Umfangsbereich überströmen, so daß, bezogen auf eine Längeneinheit an der Überlauf-Stirnplatte, das Austrittsvolumen äußerst klein und damit die Strömungsgeschwindigkeit der dort austretenden Flüssigkeit verringert wird. Dank der verringerten Strömungsgeschwindigkeit wird ein Mitführen von Feststoffen in der austretenden Flüssigkeit vollständig verhindert und dementsprechend die Trennleistung der Vorrichtung erheblich verbessert.

BAD ORIGINAL

109853/1355



2131427

8

Mit besonderem Vorteil wird ein erfindungsgemäßer Zentrifugalscheider daher dann angewendet, wenn die Wichtewerte der festen und flüssigen Bestandteile des zu trennenden Schlammes nahe beieinanderliegen. Dies war mit herkömmlichen Zentrifugalscheidern bisher nicht möglich.

Ein weiterer wichtiger Vorteil eines erfindungsgemäßen Zentrifugalscheiders liegt darin, daß durch die Vergrößerung des Überlaufbereiches das in der Zeiteinheit zuführbare Schlammvolumen gegenüber herkömmlichen Vorrichtungen erheblich erhöht und die Trennleistung des Scheiders in gleichem Maße verstärkt werden kann.

Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile der Erfindung, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritte, können sowohl für sich als auch in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

BAD ORIGINAL

109853/1355

## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Zentrifugalscheider mit kontinuierlichem Austrag, gekennzeichnet durch eine Innentrommel (2) und eine Außentrommel (1), welche zueinander konzentrisch so angeordnet sind, daß sie zwischen sich eine Ringkammer (15) bilden, und welche im selben Drehsinn mit hoher Drehzahl bei vorbestimmtem Geschwindigkeits-Unterschied umlaufen, wobei die Außentrommel (1) einen waagerechten, zur Drehachse parallelen (1a) und einen konischen, zur Drehachse geneigten Teil (1b), die Innentrommel (2) eine an der Außenseite angeordnete und bis nahe an die Innenfläche der Außentrommel (1) reichende Schraube bzw. Schnecke (14) sowie radial angeordnete Schlamm-Durchtrittsöffnungen (16) zum Zuführen des in die Innentrommel (2) geförderten Schlammes in die Ringkammer (15) unter Ausnutzung der Zentrifugalkraft aufweist und wobei die Außentrommel an einem Ende des waagerechten Trommelteils (1a) eine diesen abschließende Abschlußplatte (1c) besitzt, in welcher zum Austragen der an der Innenfläche der Außentrommel (1) unter der Einwirkung der Zentrifugalkraft sich bildenden Schicht abgeschiedener Flüssigkeit eine Anzahl axial angeordneter Flüssigkeits-Austrittsöffnungen (11) vorgesehen ist, während zum Austrag der aus dem Schlamm abgeschiedenen Feststoffe mittels der Schnecke (14) an einem Ende des konischen Trommelteils (1b) radial angeordnete Feststoff-Austrittsöffnungen (13) ausgebildet sind, und durch eine ringförmige Überlauf-Stirnplatte (12), die im Innern entlang der Innenfläche der Außentrommel (1) in einem kleinen Abstand von der Abschlußplatte (1c) angeordnet ist.

109853/1355

BAD ORIGINAL

2. Zentrifugalscheider nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeits-Austrittsöffnungen (11) an der Abschlußplatte (1c) in einem der Innenfläche des waagerechten Teils (1a) der Außentrommel (1) benachbarten Bereich ausgebildet sind.
3. Zentrifugalscheider nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Überlauf-Stirnplatte (12) und die Abschlußplatte (1c) zwischen sich einen Zwischenraum (12c) bilden und diesen begrenzen, und daß dieser Zwischenraum mit den Flüssigkeits-Austrittsöffnungen (11) in Verbindung steht.

BAD ORIGINAL

109853/1355

- 11 -

2131427

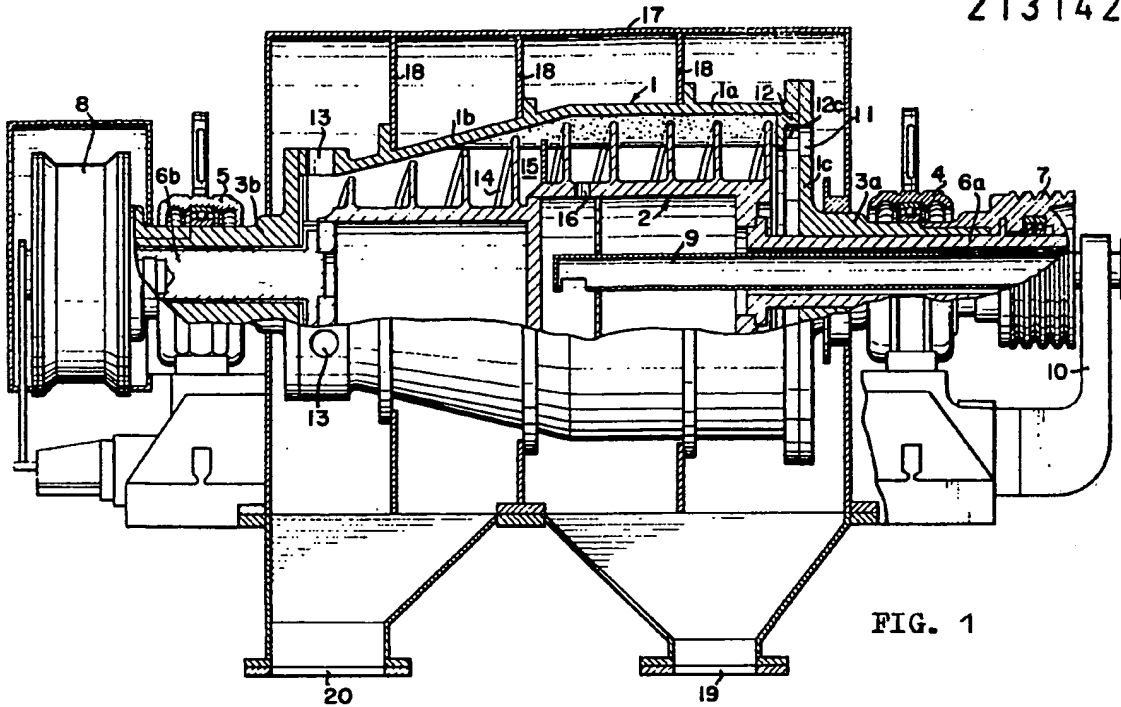


FIG. 1

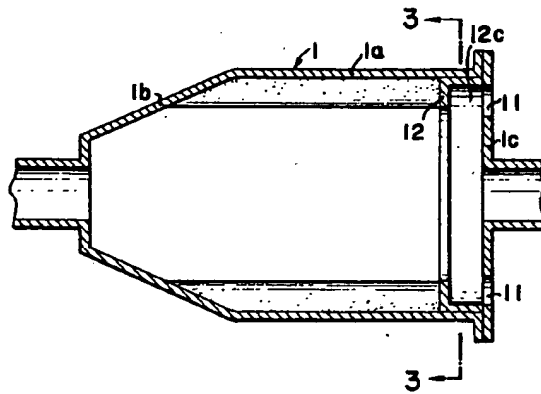


FIG. 2

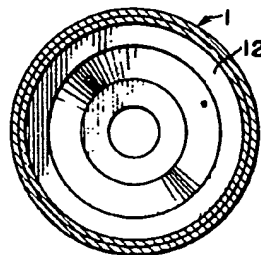


FIG. 3

109853/1355

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**